



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2000051579 A

(43) Date of publication of application: 22.02.2000

(51) Int. Cl. D06F 49/00
D06F 33/02

(21) Application number: 10222563
(22) Date of filing: 06.08.1998

(71) Applicant: SANYO ELECTRIC CO LTD
(72) Inventor: TAMURA KIYONORI
IKEDA TOMOHIKO
KAKUMOTO YOSHITAKA
NISHINO MASAFUMI

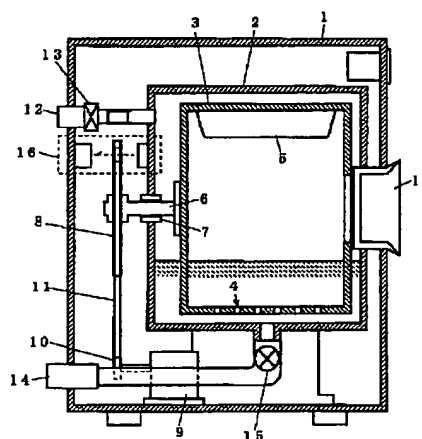
(54) DRUM TYPE CENTRIFUGAL DEHYDRATION DEVICE**(57) Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent abnormal vibration at the time of dehydration even in the case of housing various kinds of laundry inside a drum.

SOLUTION: After the end of washing and intermediate dehydration, the amount of the laundry inside the drum 3 is detected and a balance adjustment water level corresponding to the amount is decided. Then, after final rinsing is ended, water is discharged until a water level inside an outer tank 2 becomes the balance adjustment water level and the drum 3 is rotated at a rotation speed at which centrifugal force acting on the laundry inside the drum 3 is slightly larger than gravity in a state of accumulating the appropriate amount of the water at the bottom part of the drum 3. The laundry is stuck to the inner peripheral wall surface of the drum 3, rotated, brought into contact with the water at the time of passing through the bottom part of the drum 3 and made to absorb the water. Thus, since any laundry suffi-

ciently contains the water when balance adjustment is performed so as to reduce an eccentric amount in the state, the influence of the dispersion of weight reduction by the dehydration is relatively reduced and unbalance accompanying dehydration progress is reduced.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-51579
(P2000-51579A)

(43) 公開日 平成12年2月22日 (2000.2.22)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

キーワード (参考)

D 0 6 F 49/00
33/02

D 0 6 F 49/00
33/02

E 3 B 1 5 5
C

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平10-222563

(22) 出願日 平成10年8月6日 (1998.8.6)

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 田村 清則

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

(72) 発明者 池田 友彦

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

(74) 代理人 100095670

弁理士 小林 良平

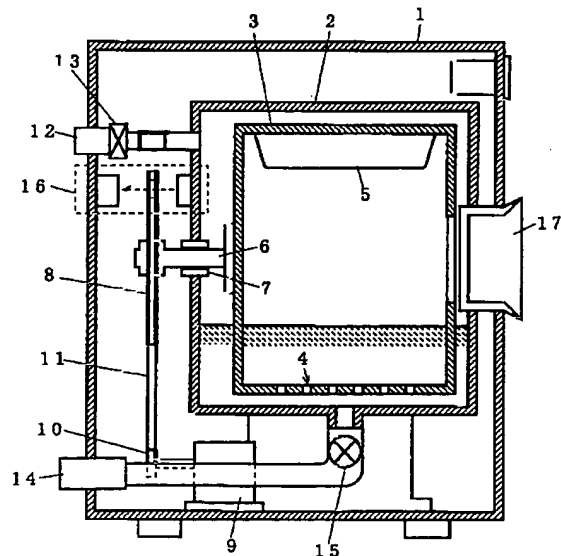
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ドラム式遠心脱水装置

(57) 【要約】

【課題】 様々な種類の洗濯物がドラム内に収容された場合でも、脱水時の異常振動を防止する。

【解決手段】 洗浄及び中間脱水終了後に、ドラム3内の洗濯物の量を検知し、その量に応じたバランス調整水位を決定する。そして、最終すすぎが終了後、外槽2内の水位がそのバランス調整水位になる迄排水を行い、ドラム3底部に適宜量の水が溜まっている状態で、ドラム3内の洗濯物に作用する遠心力が重力よりも若干大きな回転速度をもってドラム3を回転させる。洗濯物はドラム3内周壁面に張り付いて回転し、ドラム3底部を通過する際に水に接触して吸水する。従って、いずれの洗濯物も十分に水を含んでいるので、その状態で偏心量が小さくなるようにバランス調整を行うと脱水による重量減少のばらつきの影響が相対的に小さくなり、脱水進行に伴うアンバランスを少なくすることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 外槽と、該外槽内に水平軸を中心に回転自在に配設された籠状のドラムと、該ドラムを片持支持する主軸を回転駆動するモータとを有するドラム式遠心脱水装置において、

- a)ドラム内に収容された洗濯物の量を検知する負荷量検知手段と、
 - b)該負荷量に応じてバランス調整用水位を決定する水位決定手段と、
 - c)脱水開始前に、外槽内の水位がバランス調整用水位になるように給水又は排水を行う給排水手段と、
 - d)前記バランス調整用水位に相当する量の水が外槽内に溜まっている状態で、ドラムを回転させつつ偏心荷重が減少するようにバランス調整運転を行う運転制御手段と、
- を備えることを特徴とするドラム式遠心脱水装置。

【請求項2】 前記運転制御手段は、洗濯物に作用する遠心力が重力に勝る回転速度にてドラムが回転するようにモータを制御する回転制御手段と、洗濯物が遠心力によりドラム内周壁面に押し付けられて回転しているときに該洗濯物の偏在に起因する偏心荷重の大きさを検出する偏心荷重検出手段と、該検出手段で検出された偏心荷重の大きさが所定値を越えているか否かを判定する判定手段とを含み、偏心荷重の大きさが所定値より大きいと判定された場合にバランス調整運転を実行することを特徴とする請求項1に記載のドラム式遠心脱水装置。

【請求項3】 前記運転制御手段は、偏心荷重の存在する位置が所定の回転位置近傍に到達したことを検知する位置検知手段を含み、前記バランス調整運転時には、前記回転制御手段は、洗濯物に作用する遠心力が重力に勝る回転速度にてドラムが回転するようにモータを制御し、前記位置検知手段の出力タイミングに応じて遠心力が重力よりも小さくなるような回転速度に短時間ドラムを減速させるべくモータを制御することを特徴とする請求項2に記載のドラム式遠心脱水装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、籠状のドラムに洗濯物を収容し該ドラムを水平軸を中心に高速で回転させて脱水を行うドラム式遠心脱水装置に関する。なお、ここで脱水とは、石油系溶剤等を用いた洗濯における脱液も含めることとする。

【0002】

【従来の技術】ドラム式の遠心脱水装置は、濡れた洗濯物が収容された円筒籠状のドラムを水平軸を中心に高速回転させて、洗濯物に含まれる水を周囲に飛散して除去する構成を有している。このような遠心脱水装置における大きな問題点の1つは、洗濯物がドラム内周壁に不均等に分散している状態でドラムを高速回転させると、回転軸回りの質量分布のアンバランスによって異常振動や

異常騒音が発生することである。

【0003】これに対し本願出願人は、短時間で洗濯物をドラム内周上に均等分散させることを目的とした遠心脱水装置の特開平9-290089号公報に記載の発明で提案している。この新規な遠心脱水装置では、ドラム内の洗濯物に作用する遠心力が重力よりも若干大きくなるような回転速度でドラムを回転させることにより、洗濯物がドラム内周壁面に張り付いて回転するようにする。そして、この状態で洗濯物の偏在に起因する偏心荷重を検出し、その偏心量が所定の許容値よりも大きい場合には、偏心荷重がドラム上部付近に達したことを検知したときにドラムの回転を短時間だけ急速に落とし洗濯物に作用する遠心力を弱めて洗濯物を落下させる。すると、偏心荷重の原因となっていた洗濯物の塊が適当にばらけて再配置され、ドラム全体の偏心量が減少する。

【0004】更に上記遠心脱水装置では、ドラム底部に水が溜まっている状態で上述のようなバランス調整運転を行う構成としている。これによれば、洗濯物がドラム底部を通過する際に水を吸収し、常に水を充分に含んだ状態となる。このため、例えば布団類や毛布など、水が或る程度抜けてしまうと膨張してドラム内の空間を占有してしまうような洗濯物でも、その体積を小さく保ったまま適切に分散させることができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】このようにドラム底部に水を溜めた状態でバランス調整運転を行う場合、水の量が多過ぎると、その水がドラムの回転の負荷になってしまうため正確に偏心荷重の測定が行えなくなる。一方、水の量が少な過ぎても、次に述べるように適正なバランス調整がなされない恐れがある。

【0006】洗濯物には、その繊維の種類、織り方の相違、布厚などによって水が抜けにくい(脱水されにくい)ものと、逆に水が抜け易い(脱水され易い)ものがある。一般に水が抜け易い洗濯物は、ドラムが比較的低い回転速度で回転している場合でもかなりの割合で水が抜けて重量が軽くなる。このような種々の洗濯物が混合してドラムに収容されているとき、その洗濯物の量に対してドラム底部に溜まった水の量が不足していると、或る洗濯物は充分に吸水し、その他の一部の洗濯物は充分に吸水を行うことができずに逆に回転によって水が抜けた状態になる。

【0007】このように吸水がアンバランスな状態で偏心量が小さくなるようにバランス調整がなされたとしても、高速脱水が開始されて絞りが進行するに従い、充分に吸水していた洗濯物の重量の減少割合は大きく、吸水が充分でない洗濯物の重量はあまり減少しないということが起こり得る。その結果、脱水の進行に伴ってバランス調整がなされた時点よりも偏心量が大きく増加し、振動が大きくなったり騒音が発生したりする恐れがある。

【0008】本発明はこうした課題を解決するために成

されたものであり、その目的とするところは、様々な洗濯物が混じっている場合でも脱水運転時の異常振動や異常騒音の発生を確実に回避することができるドラム式遠心脱水装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために成された本発明は、外槽と、該外槽内に水平軸を中心に回転自在に配設された籠状のドラムと、該ドラムを片持支持する主軸を回転駆動するモータとを有するドラム式遠心脱水装置において、

- a)ドラム内に収容された洗濯物の量を検知する負荷量検知手段と、
 - b)該負荷量に応じてバランス調整用水位を決定する水位決定手段と、
 - c)脱水開始前に、外槽内の水位がバランス調整用水位になるように給水又は排水を行う給排水手段と、
 - d)前記バランス調整用水位に相当する量の水が外槽内に溜まっている状態で、ドラムを回転させつつ偏心荷重が減少するようにバランス調整運転を行う運転制御手段と、
- を備えることを特徴としている。

【0010】また本発明に係るドラム式遠心脱水装置では、前記運転制御手段は、洗濯物に作用する遠心力が重力に勝る回転速度にてドラムが回転するようにモータを制御する回転制御手段と、洗濯物が遠心力によりドラム内周壁面に押し付けられて回転しているときに該洗濯物の偏在に起因する偏心荷重の大きさを検出する偏心荷重検出手段と、該検出手段で検出された偏心荷重の大きさが所定値を越えているか否かを判定する判定手段とを含み、偏心荷重の大きさが所定値より大きいと判定された場合にバランス調整運転を実行する構成としている。

【0011】更に、前記運転制御手段は、偏心荷重の存在する位置が所定の回転位置近傍に到達したことを検知する位置検知手段を含み、前記バランス調整運転時には、回転制御手段は、洗濯物に作用する遠心力が重力に勝る回転速度にてドラムが回転するようにモータを制御し、前記位置検知手段の出力タイミングに応じて遠心力が重力よりも小さくなるような回転速度に短時間ドラムを減速させるべくモータを制御する構成とすることができる。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明に係るドラム式遠心脱水装置では、水位決定手段は負荷量が多いほどバランス調整用水位が高くなるようにその水位を決める。脱水行程の開始前に、給排水手段は外槽内に貯留されている水の水位が該バランス調整用水位になるように追加給水又は排水を行う。例えば、洗浄やすすぎに引き続いて脱水を行う場合には、洗浄やすすぎに利用した水が外槽内に貯留されているから、通常、追加給水する必要はなく、所定水位に下がる迄排水を行うことになる。

【0013】洗濯物に作用する遠心力が重力に勝る回転速度にてドラムが回転するように回転制御手段がモータを制御すると、洗濯物はドラムの内周壁面に押し付けられた状態で回転する。ドラム内にはバランス調整用水位に相当する水が溜まっているから、洗濯物はドラム底部付近を通過する際にその水に接触して吸水する。水は各洗濯物が十分に吸水可能である程度に存在しているから、各洗濯物はいずれもほぼ常時水を十分に含んだ状態となっている。

【0014】このため、布団類や毛布のような大きな洗濯物であっても体積が比較的小さくなっており、ドラム回転軸を中心とした空間が広く確保され洗濯物が分散し易くなる。また、いずれの洗濯物も十分に水を含んだ状態でバランスが調整されるので、その後の脱水進行時の各洗濯物の重量減少のばらつきの影響が小さくなり、脱水が進むに伴い偏心荷重が増加してしまうことを抑制できる。

【0015】また、バランス調整運転に際し、位置検知手段により洗濯物の積層した部分がドラムの上方に到達したことを検知し、そのときに回転制御手段がドラムを短時間の間だけ減速するべくモータを制御すると、洗濯物に作用していた遠心力が弱まって、積み重なっている洗濯物のうちのドラム回転軸に近い側の洗濯物が重力により落下する。これにより、偏心荷重の原因となっている洗濯物をドラム内周上で適当に分散させることができる。この際にも、各洗濯物が十分に吸水して体積が小さくなっていることによって洗濯物が落下する空間が中央に充分確保されているため、洗濯物の分散が妨げられない。

【0016】

【発明の効果】本発明に係るドラム式遠心脱水装置によれば、ドラム内に収容された各洗濯物がいずれも十分に水を含んだ状態でドラム全体の偏心荷重が小さくなるようにバランス調整運転が行われる。従って、例えば脱水され易い洗濯物と脱水されにくい洗濯物が混じってドラムに収容されている場合でも、その脱水され易さという要因の影響を受けない状態で偏心荷重が小さくなるので、脱水運転の際の重量減少のばらつきの影響が相対的に少なくて済む。これにより、脱水が進むに従い偏心荷重が異常に大きくなるような可能性が少なくなるので、脱水時に異常振動や騒音が発生することを従来に増して一層回避することができる。

【0017】

【実施例】以下、本発明の一実施例である遠心脱水装置を備えたドラム式洗濯機について図1～図9を参照して説明する。

【0018】図1はこのドラム式洗濯機の全体構成を示す側面断面図である。外箱1の内部には円筒形状の外槽2が配置され、外槽2内部には洗濯物を収容するための円筒形状のドラム3が主軸6に軸支されている。ドラム

3の前面開口には衣類投入用のドア17が開閉自在に設けられており、ドラム3内周壁面には洗濯物を掻き上げるためのバッフル5が適宜の位置に取り付けられている。また、ドラム3の周壁には多数の通水孔4が形成されており、洗浄やすすぎ時に外槽2内に供給された水はこの通水孔4を通してドラム3内へ流入し、遠心脱水時にドラム3内で洗濯物から吐き出された水はこの通水孔4を通して外槽2側へ飛散する。

【0019】主軸6は外槽2に装着された軸受7によって回転自在に保持され、主軸6先端には主プーリ8が取り付けられている。底部にはモータ9が設置され、モータ9の回転軸にはモータプーリ10が取り付けられており、このモータプーリ10の回転動力はVベルト11を介して主プーリ8に伝達されるようになっている。洗浄やすすぎのための水は、給水バルブ13により開閉される給水口12を介して外槽2へと供給される。一方、洗浄やすすぎ終了後の水は、排水バルブ15により開閉される排水口14を通して外部へ排出される。なお、図1には記載していないが、外槽2内に湯を供給するための給湯口が給水口12に並設されており、温水を用いて洗濯が行えるようになっている。

【0020】回転センサ16は、主プーリ8を挟んで外槽2後壁に設置された発光部と外箱1の後壁内側に設置された受光部とから構成されている。発光部と受光部との間に位置する主プーリ8のリング状部材には円周上に1箇所開口が設けられており、ドラム3が一回転する間に一回だけ発光部から放出された光がその開口を通過して受光部に到達する。受光部は、この受光信号を基にしてドラム3の回転に同期した後記回転パルス信号を生成する。

【0021】図2はこのドラム式洗濯機の電気系構成を示すブロック図である。全体の制御を司るマイクロコンピュータ（以下「マイコン」という）20はCPU24、A/D変換器25、RAM26、ROM27等を含んで構成されており、ROM27には、後述の各洗濯行程を進めるための運転プログラムが予め格納されている。マイコン20には操作部30、表示部31、バルブ駆動部32、水位センサ33、インバータ制御部34、モータ電流検出部35等が接続されている。操作部30は上記外箱1の前面に設けられた操作パネルを含んで成り、使用者による操作に応じた入力信号をマイコン20に与える。表示部31は同様に外箱1の前面に設けられた表示パネルを含んで成り、操作に対応した情報や運転状況などに関連する情報を表示する。水位センサ33は外槽2に付設されており、外槽2内に溜まっている水の水位を検知する。なお水位は、例えば外槽2の底辺から中心迄の高さを10等分し、中心を10、底辺を0とした水深で表すものとする。

【0022】マイコン20は、機能的に回転速度制御部21、偏心荷重測定部22、負荷量検知部23を含んで

いる。回転速度制御部21は回転速度指示信号をインバータ制御部34に送出し、インバータ制御部34はこの指示信号をPWM信号に変換して、このPWM信号に応じた駆動電圧をモータ9に印加する。これによりモータ9は所望の回転速度で回転し、ドラム3は予め定められた減速比で減速されて回転する。モータ電流検出部35はインバータ制御部34からモータ9に供給される駆動電流のうちのトルク電流成分を検出する。

【0023】一般に、ドラム3内周上で洗濯物が偏在しているとドラム3が一回転する間に負荷トルクが変動するため、トルク電流成分は洗濯物の偏在に起因する偏心荷重に応じて変動する。図3は、上記回転センサ16により得られる回転パルス信号と偏心荷重によるトルク電流成分の変動との一例を示すタイミング図である。トルク電流成分の最大ピーク V_{max} はドラム3の一回転期間内において負荷トルクが最大になるときに現われる。負荷トルクは偏心荷重の原因である洗濯物を重力に抗してドラム3上部に持ち上げようとするときに最大となる。従って通常、偏心荷重がドラム3内の最高位置から手前側の約90°の角度範囲に存在するときに最大ピーク V_{max} が出現する。ドラム3内周上での偏心荷重の位置は、回転パルスの立上りを基準0°とした0°～360°の範囲内における最大ピーク V_{max} （又は最小ピーク V_{min} ）の出現する位相角で表わすことができる。

【0024】一方、トルク電流成分の変動振幅つまり最大ピーク値と最小ピーク値の差（ $V_{max}-V_{min}$ ）は、偏心荷重の大きさ（偏心量）を反映している。そこで、偏心量とトルク電流成分の変動振幅との関係を予め調べておき、後述のような偏心量の大小関係の判定を変動振幅の判定によって行うことができるように、その判定基準を予め定めておく。脱水行程時に、偏心荷重測定部22はモータ電流検出部35から図3（b）に示すような波形を受け取ると、ドラム3の一回転期間中の最大ピーク V_{max} 、最小ピーク V_{min} をそれぞれ検出し、その両ピークの差から変動振幅を求め、その変動振幅を上記判定基準と比較することにより偏心量が許容値以下であるか否かを判定する。

【0025】次に、このドラム式洗濯機における洗濯行程全体の流れを図4のフローチャートにより概略的に説明する。なお、以下の説明では、ドラム3の内径が610mmである場合について回転速度の数値を示しているが、ドラム3の内径が異なる場合にはその数値を適宜変更して対応可能である。

【0026】洗濯が開始されると、外槽2内に予め設定された水位迄、給水及び給湯が行われる（ステップS1）。また、その途中の適宜の時点で洗剤が投入される。給水・給湯の終了後、ドラム3内に収容された洗濯物が攪拌されるようにドラム3が回転され（回転速度40～50rpm程度）、これにより洗濯物の洗浄が実行される（ステップS2）。所定の洗浄運転時間が経過す

ると、排水バルブ15が開放され、ドラム3はその回転速度が200rpm程度まで上昇され、20～30秒間程度の中間脱水が行われる（ステップS3）。こうした中間脱水時の回転速度は、ドラム3に収容されている洗濯物が偏在していてもドラム3や外槽2の振動振幅が或る決まった値以下に収まるように考慮して決定されている。

【0027】中間脱水後、負荷量検知処理が行われ、ドラム3に収容されている洗濯物の量（つまり負荷量）が大、中、小の三種類の区分のいずれに属するのかが判定され、更にその負荷量に応じて後記バランス調整運転時のバランス調整水位が決定される（ステップS4）。この負荷量検知処理の詳細な内容については後述する。

【0028】その後、上記ステップS1、S2と同様に外槽2内に給水・給湯が行われ、ドラム3が回転されることによって、1回目のすすぎが実行される（ステップS5）。1回目のすすぎの後、中間脱水が実行されて、洗濯物にしみ込んでいるすすぎ水が飛散される（ステップS6）。そして更に、同様にして2回目のすすぎが実行される（ステップS7）。その後、最終脱水に入る前に、偏心荷重が小さくなるように洗濯物をドラム3内周上で分散配置するべくバランス調整運転が実行される（ステップS8）。詳しくは後述するが、このバランス調整運転に際しては、ドラム3内の水位が先に負荷量に応じて決められたバランス調整水位となるように排水又は給水が制御される。

【0029】バランス調整運転終了後、ドラム3の回転速度は200rpm程度まで上昇され、洗濯物にしみ込んでいる水の一部を飛散させる仮脱水が行われる（ステップS9）。この仮脱水により軽く絞りをを行い、その後に偏心量が測定され、その偏心量に基づいて最終脱水回転速度が決定される。そして、その最終脱水回転速度迄ドラム3の回転速度が上昇されることにより最終脱水が実行される（ステップS10）。なお、更にすすぎ回数を増やしてもよい。

【0030】続いて、上記ステップS4の負荷量検知処理について図5、図6を参照して詳述する。図5は負荷量検知処理のフローチャート、図6は負荷量判定動作を説明するためのタイミング図である。

【0031】本実施例のドラム式洗濯機では、故意的にドラム3内で洗濯物が片寄るようにドラム3の回転制御を行い、そのときに生じた偏心量に応じた指標値を用いて負荷量を判断している。負荷量検知処理の開始時点では、ドラム3内の洗濯物はその直前の中間脱水によって軽く脱水された状態にある。

【0032】まず、回転速度制御部21はインバータ制御部34を介して、洗濯物に作用する遠心力が重力よりも小さいような回転速度N1（40～50rpm程度）でドラム3を回転させるべくモータ9の回転を制御する（ステップS11）。このとき、洗濯物はバッフル5で

掻き上げられて底部へ落下するので、殆どの洗濯物はドラム3底部に存在している。

【0033】数秒程度経過した後、回転速度制御部21は、洗濯物に作用する遠心力が重力に若干勝る程度の回転速度N2（80～100rpm程度）迄、ゆっくりとした加速を行う（ステップS12）。これにより、洗濯物は遠心力によってドラム3内周壁面に押し付けられ、ドラム3の回転に伴って一体となって回転する。洗濯物の量が少ない場合にはゆっくりとした加速によって洗濯物がドラム3内周上を転がり適度にばらつくが、洗濯物の量が多いと洗濯物は転がりにくく、比較的大きな塊となってドラム3内周壁面に張り付く。このため、比較的大きな偏心荷重が生じた状態となる。そのとき、トルク電流成分はドラム3の回転に同期した変動を呈する。

【0034】暫時、上記回転状態を保った後、回転速度制御部21は、ドラム3の回転速度がN3（160～200rpm程度）になるように急加速を行い（ステップS13）、直後に回転速度N2迄急減速させる（ステップS14）。この急減速は再生制動によってなされるので、減速の際には図6（b）に示すようにモータ9に大きな再生電流が流れる。負荷量検知部23はモータ電流検出部35で検出されたトルク電流成分から、この再生電流に対応した振幅値Vrgを検出する（ステップS15）。洗濯物の量が多く、これにより生じた偏心荷重が大きいほど大きな再生電流が流れるので、この再生電流の振幅値Vrgを所定値と比較することにより、負荷量が大、中又は小のいずれの区分に属するのかが判定する（ステップS16）。更に、大、中又は小の負荷量に対応してバランス調整水位をそれぞれ水深度＝5度、4度、3度に決定する（ステップS17）。以上のようにして、負荷量検知処理が終了する。

【0035】なお、負荷量検知方法は必ずしも上記方法に限るものではない。例えば、洗濯行程の最初に所定量の水を外槽2内に給水し、その際に洗濯物の吸水により低下する水位を検知し、その水位低下量に応じて負荷量を判定してもよい。

【0036】続いて、上記ステップS8～S10のバランス調整運転及び脱水行程について図7～図9を参照して詳述する。図7、図8はフローチャート、図9はドラム内での洗濯物の配置状況を示す模式図である。

【0037】2回目のすすぎが終了すると、回転速度制御部21は、ドラム3を40～50rpm程度の回転速度でもって反転回転させ、これにより洗濯物のほぐしを行う（ステップS20）。その後、マイコン20は水位センサ33により外槽2内の水位を検知し、その検知水位が先に決定されたバランス調整水位以上であるか否かを判定する（ステップS21）。通常、すすぎでは水深度5以上の水が使用されるので該検知水位はバランス調整水位以上となっている筈である。その場合には（ステップS21で「Y」）、バルブ駆動部32を介して排水

バルブ15を開放させる(ステップS22)。そして、検知水位がバランス調整水位に到達したならば(ステップS23で「Y」)、排水バルブ15を閉鎖させる(ステップS24)。

【0038】一方、ステップS21にて検知水位がバランス調整水位未満であると判定された場合には(ステップS20で「N」)、バルブ駆動部32を介して給水バルブ13を開放して給水を開始する(ステップS25)。そして、検知水位がバランス調整水位に到達したならば(ステップS26)、給水バルブ13を閉鎖する(ステップS27)。

【0039】このようにして外槽2内にバランス調整水位に相当する量の水が貯留されたならば、洗濯物の偏在に起因する偏心量を測定する(ステップS28)。すなわち、回転速度制御部21はインバータ制御部34を介して、洗濯物に作用する遠心力が重力に若干勝るような回転速度(例えば上記回転速度 $N2=80\sim100\text{rpm}$)にてドラム3を一方向に回転させるべくモータ9を制御する。ドラム3がその回転速度に到達すると、全ての洗濯物は遠心力によりドラム3内周壁面に軽く押し付けられた状態で回転する。このとき、外槽2内にはバランス調整水位迄の水が溜まっているから、図9(a)に示すように、ドラム3内周壁面に張り付いて回転する洗濯物はドラム3底部を通過するときに水に接触して吸水する。

【0040】前述のように、このバランス調整水位は負荷量に応じた高さに設定されているので、ドラム3内周壁面に張り付いている洗濯物の厚さに拘わらずそれらの洗濯物は殆ど確実に吸水する。また、このとき遠心力はあまり大きくないので、ドラム3が一回転する間に洗濯物から外部へ吐き出される水の割合も少ない。従って、ドラム3内周上のいずれに位置している洗濯物も十分に水を含んだ状態で回転する。このため、布団や毛布など、吸水が少ないと膨張し易い洗濯物でも、比較的小さな体積を保つ。

【0041】このような状態において、偏心荷重測定部22は、前述のようにモータ電流検出部35にて検出されたトルク電流成分に基づいて、そのときに生じている偏心量が許容値以下であるか否かを判定する(ステップS29)。この許容値は後述の高速脱水回転時に許容し得る振動量(振幅)等に応じて予め設定される。なお、外槽2内の水量が多すぎると、その水がドラム3の回転に対する負荷となって正確に偏心荷重を測定することが困難になるが、上述のように水位が適正に設定されているため、このような影響も殆ど生じない。また、各洗濯物が十分に吸水しているので、一部の洗濯物から水が抜けたような状態で偏心量が許容値以下と判定されることがない。このため、脱水進行に伴う偏心量の増加の可能性を少なくすることができる。

【0042】ステップS29にて偏心量が許容値を越え

ていると判定されると、バランス調整運転を実行する(ステップS30)。バランス調整運転では、回転速度制御部21は、洗濯物が遠心力によりドラム3内周壁面に軽く押し付けられて回転するような回転速度が維持されるようにモータ9を制御する。そして、図3(b)に示したようなトルク電流成分の変動を監視し、最大ピーク V_{\max} の発生時点よりも所定の位相角だけ手前でごく短時間ドラム3を減速させる。減速後の回転速度は、洗濯物に作用する遠心力よりも重力が若干勝る回転速度とする。

【0043】このように急激な減速を行うと、図9(b)に示すように、ちょうど偏心荷重の原因となっているドラム3内壁面に重積している洗濯物がドラム3の上方に到達したときに重力が遠心力に勝るようになり、その洗濯物は放り出されるように落下する。このとき外周側に位置している洗濯物にはより大きな遠心力が作用しているから、適当な減速を行うことにより、ドラム3の内周壁面側の洗濯物をその面に張り付いたまま回転させる一方、回転軸側にある洗濯物のみを落下させることができる。布団や毛布などの洗濯物も上述のようにその体積は比較的小さくなっているため、ドラム3内の空間が広く確保されており、減速によって洗濯物が落下し易くなっている。

【0044】このような落下のための適当なパラメータ(減速前後の回転速度、減速時間等)は、予め実験により定めておくことができる。また、洗濯物の量が相違するとドラム3内で回転軸に最も近いところに位置する洗濯物迄の回転半径が相違するから、負荷量に応じて上記パラメータを修正するようにするとより適切な分散が行える。

【0045】このようなバランス調整運転により洗濯物の均一分散化を図った後に、再びドラム3の回転速度を $N2$ に維持して偏心量を再度測定し(ステップS31)、そのときの偏心量が許容値以下であるか否かを判定する(ステップS32)。ここで偏心量が許容値を越えている場合には、上記バランス調整運転が5回目であるか否かを判定し(ステップS33)、5回に達するまではステップS30へ戻ってバランス調整運転を試みる。バランス調整運転の繰り返し方が5回に達した場合には、バランス調整が困難であると判断し後記ステップS39へと進む。

【0046】ステップS29又はS32にて偏心量が許容値以下であると判定されると、排水バルブ15を開放し(ステップS34)、検知水位が水深0度迄下がったならば、回転速度制御部21は、ドラム3の回転速度が所定の回転速度 $N4(200\text{rpm})$ で回転するようにモータ9を制御する。このときの回転速度は、洗濯物に含まれる水の一部が飛散するようなつまり軽く絞りが行われるような回転速度とされる(ステップS35)。

【0047】上記回転速度でもって20秒間仮脱水を行

った後に、再びドラム3の回転速度をN2に落として偏心量の測定を実行する(ステップS36)。仮脱水により洗濯物に含まれる水のうち1/3~1/2程度が吐き出される。従って、仮脱水後に偏心量が小さな状態であれば、それ以降更に強い絞りを行ってもアンバランスになりにくいと推定できる。一方、例えば吸水率の大きく相違する洗濯物がドラム3内周上の離れた位置にあると、仮脱水により偏心量が増加しているということがあり得る。このような場合には、強い脱水を実行すると更にアンバランスが進んで、ドラム3の振動が大きくなる可能性がある。そこで、このとき測定した偏心量(実際にはトルク電流成分の変動振幅)に応じて最終脱水回転速度を決定する(ステップS37)。例えば、最高脱水回転速度を800rpm、最低脱水回転速度を300rpmとし、偏心量に応じて800~300rpmの範囲で脱水回転速度を決定する。そして、回転速度制御部21はドラム3の回転速度がこの脱水回転速度迄上昇するようにモータ6を制御する(ステップS38)。

【0048】上記ステップS33にてバランス調整運転が5回目であると判定されたときには、バランス調整運転による洗濯物の均一分散を断念し、排水バルブ15を開放させて(ステップS39)、ドラムの回転速度を200rpm迄上昇させる(ステップS40)。そして、ステップS38、S39のいずれにおいてドラム3の回転速度を上昇させたときでも、所定の脱水時間が経過する迄(ステップS41で「Y」になる迄)ドラム3をその回転速度に維持して脱水を行う。その後、ドラム3の回転速度を40~50rpm程度迄低下させて反転回転を行い、洗濯物のほぐし運転を行って(ステップS42)脱水を終了する。

【0049】以上のようにして本実施例のドラム式洗濯機では、偏心荷重によって振動や騒音が発生しないような範囲で、できるだけ高い回転速度でもって最終脱水が遂行される。従って、脱水性能を犠牲にすることなく、振動や騒音の発生を回避することができる。

【0050】なお、上記実施例における各数値は一例であって、これに限定されるものではない。また、上記実施例は水を使用した遠心脱水装置について述べたが、石油系溶剤等を使用するドライクリーナに本発明を適用で

きることは明らかである。更には、上記実施例は一例であって、本発明の趣旨の範囲で適宜変形や修正を行えることは明白である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例である遠心脱水装置を備えるドラム式洗濯機の側面断面図。

【図2】 このドラム式洗濯機の電気系構成を示すブロック図。

【図3】 回転パルス信号と偏心荷重によるトルク電流成分の変動との一例を示すタイミング図。

【図4】 このドラム式洗濯機の洗濯行程全体のフローチャート。

【図5】 負荷量検知処理のフローチャート。

【図6】 負荷量判定動作を説明するためのタイミング図。

【図7】 バランス調整運転及び脱水行程のフローチャート(その1)。

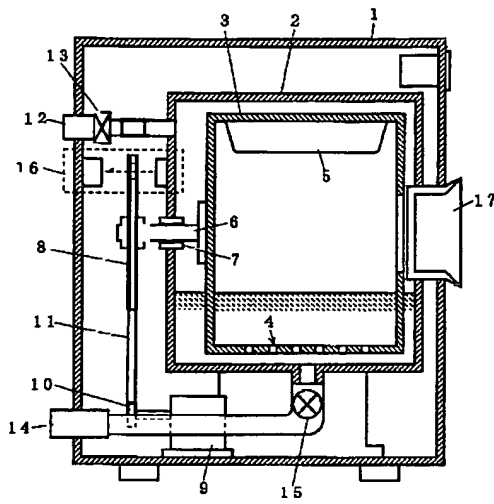
【図8】 バランス調整運転及び脱水行程のフローチャート(その2)。

【図9】 ドラム内の洗濯物の配置状況を示す模式図。

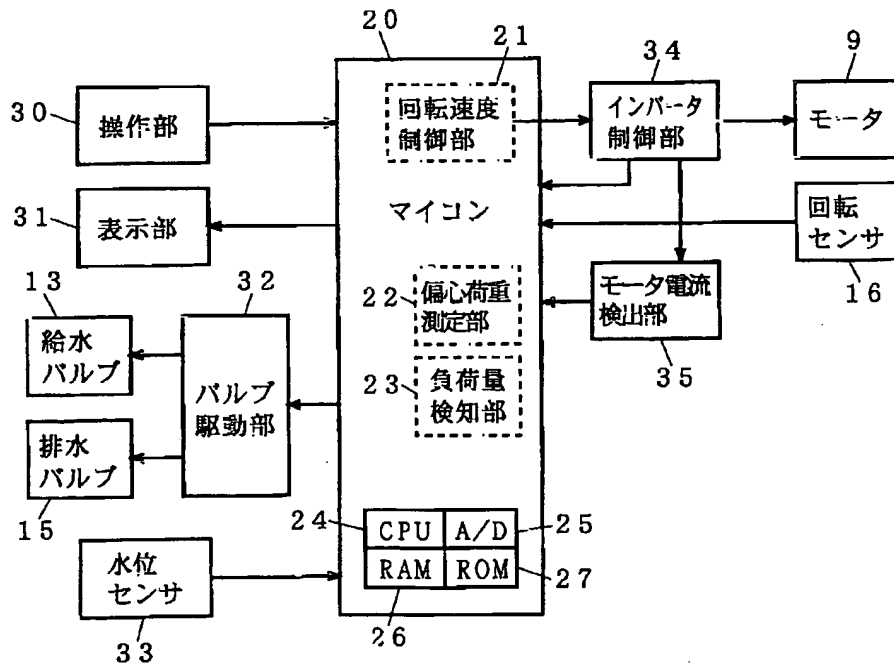
【符号の説明】

- 2…外槽
- 3…ドラム
- 9…モータ
- 12…給水バルブ
- 15…排水バルブ
- 16…回転センサ
- 20…マイコン
- 21…回転速度制御部
- 22…偏心荷重測定部
- 23…負荷量検知部
- 24…CPU
- 25…A/D変換器
- 26…RAM
- 27…ROM
- 33…水位センサ
- 34…インバータ制御部
- 35…モータ電流検出部

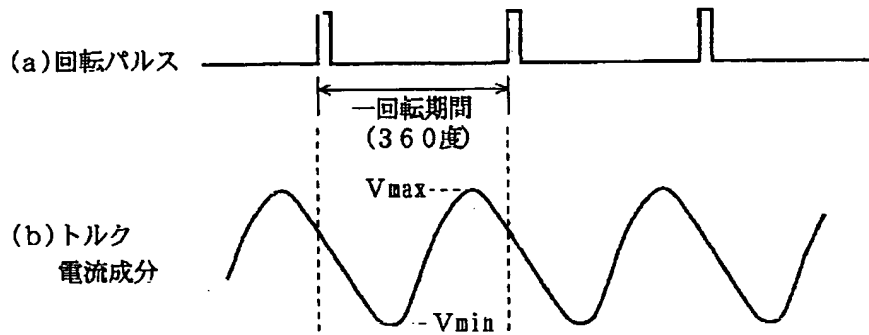
【図1】



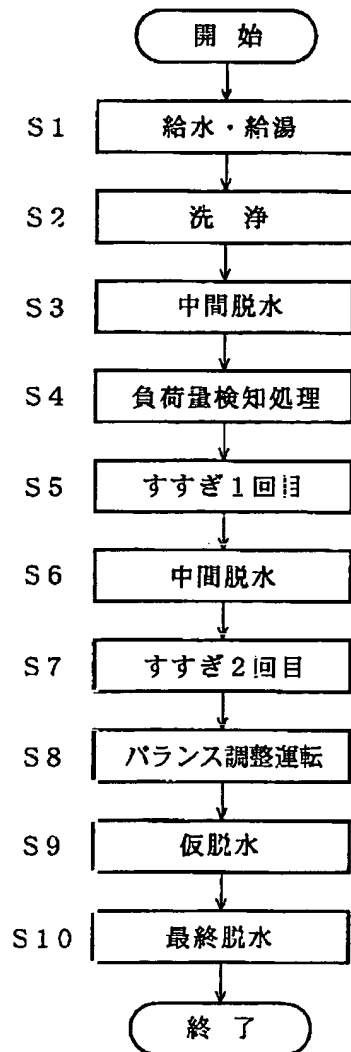
【図2】



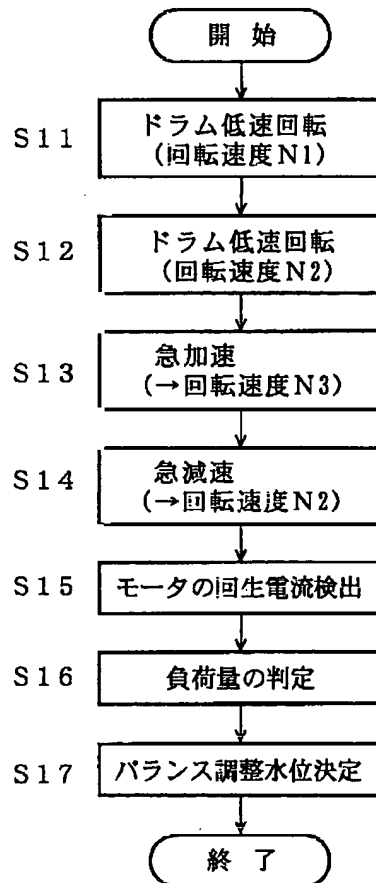
【図3】



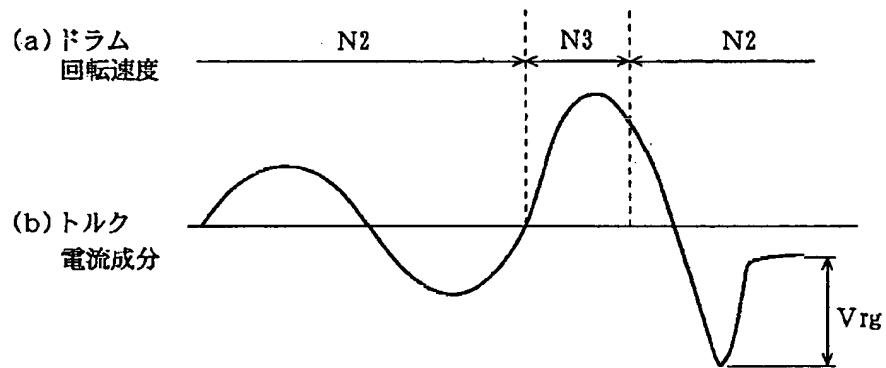
【図4】



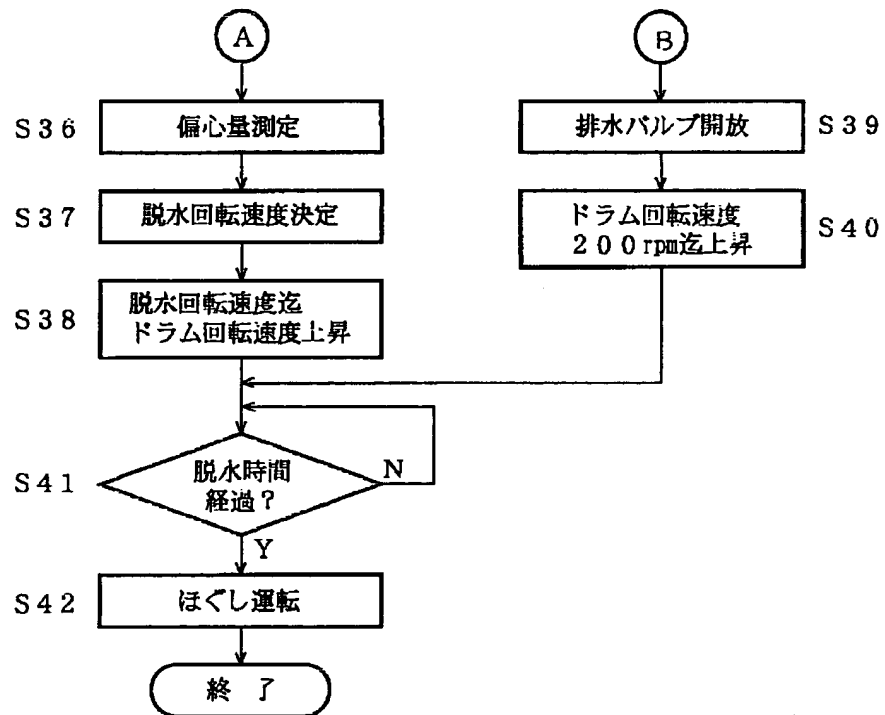
【図5】



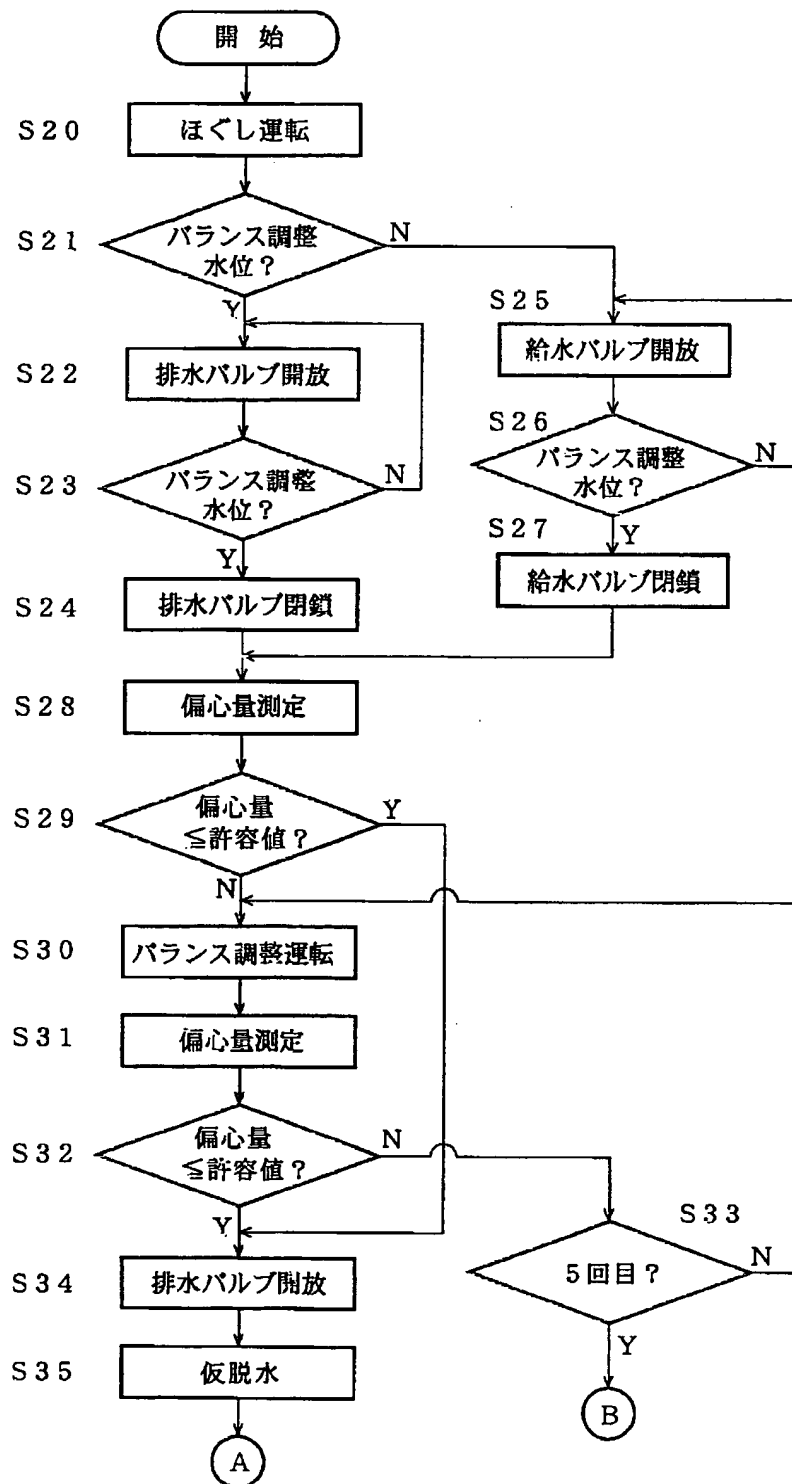
【図6】



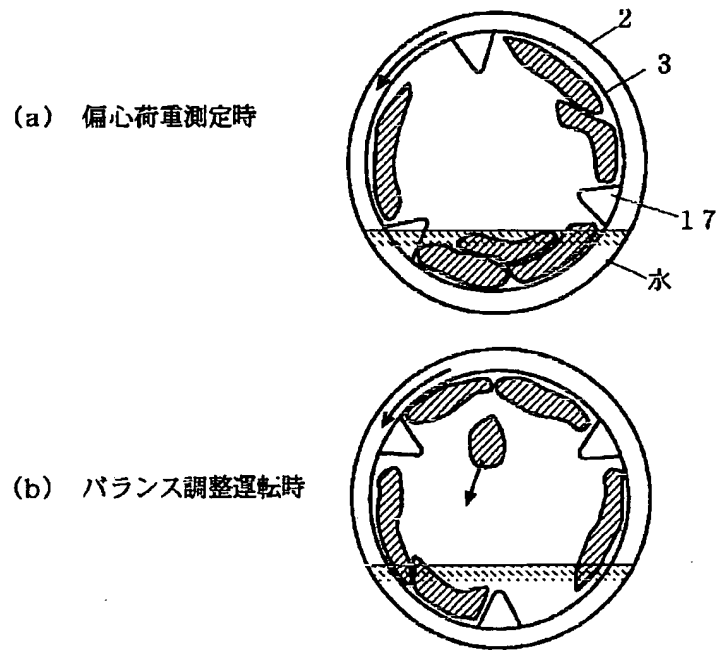
【図8】



【図7】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 角本 佳隆
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内
(72)発明者 西野 雅文
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

Fターム(参考) 3B155 AA06 AA07 BA03 BA04 BA16
BB10 CA02 CA16 FA29 FA38
FC02 HB02 HB09 HB26 KA02
KA07 KA19 KA32 KA33 KB08
KB27 LA04 LA14 LB18 LB31
LB35 LC07 LC15 LC28 LC30
LC33 MA06